

Arのマイクロ波放電フローを用いた $a\text{-SiC}_x\text{:H}$  膜の形成Formation of  $a\text{-SiC}_x\text{:H}$  films in microwave discharge flow of Ar

長岡技科大工 ○熊倉基起、鈴木常生、斎藤秀俊、伊藤治彦

Nagaoka Univ. of Tech.

○Motoki Kumakura, Tsuneo Suzuki, Hidetoshi Saitoh, Haruhiko Ito

E-mail: motoki\_kumakura@mst.nagaokaut.ac.jp

【緒言】 Ar の放電フローを用いてテトラメチルシラン ( $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ , TMS) を分解すると、水素化されたアモルファス炭化ケイ素 ( $a\text{-SiC}_x\text{:H}$ ) 膜を生成することができる。この方法で Si 基板上に成膜する際、基板ステージに高周波(RF)バイアスを印加すると硬質  $a\text{-SiC}_x\text{:H}$  膜が形成される。本研究では TMS とヘキサメチルジシラン ( $\text{Si}_2(\text{CH}_3)_6$ , HMD) を原料に用いて成膜を行い、原料の違いと RF バイアスの印加が膜の構造にどのような影響を及ぼすのかを調べることを目的とした。

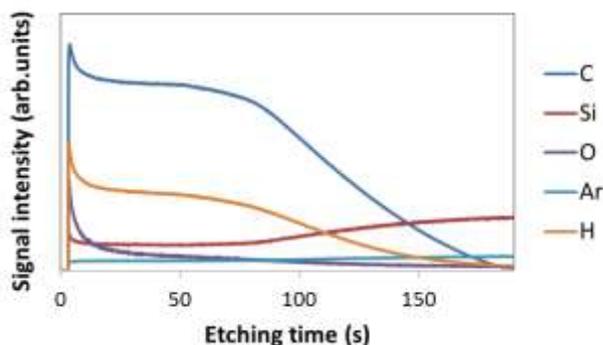
【実験】 真空チャンバー内を 0.5 mTorr 以下に排気した後、放電管上流より  $\text{P}_2\text{O}_5$  を通して脱水した Ar ガスを 0.1 Torr の圧力でチャンバーに流し込み Ar のマイクロ波 (100 W) 放電フローを発生させた。その後、同様に脱水した原料をノズルから放電フロー中に導入して成膜を行った。成膜時間は 30 分とし、RF バイアス電圧 ( $-V_{\text{RF}}$ ) を 0 V -100 V で印加した。成膜したサンプルおよび Si 基板に対して IR 吸収分光分析、X 線光電子分光分析(XPS)、ラザフォード後方散乱分析(RBS)、グロー放電発光分光分析(GD-OES)により膜の組成分析、構造解析を行った。

【結果】 Table 1 に XPS による組成分析を示す。TMS を原料に用いたサンプルでは成膜中に高周波バイアスを印加しても Si と C の組成比は 1:1 から変化がほぼ見られなかったが、HMD を原料に用いたサンプルではバイアスをかけずに成膜したサンプルは C が Si の 2.5 倍存在し、成膜中に高周波バイアスを印加することによって、C 原子の割合が減少することが確認された。Fig. 1 に GD-OES による分析結果を示す。縦軸は信号強度、横軸はエッチング時間となっており、膜の深さ方向における元素分布を知ることができる。0 s 付近と 80-170 s にかけて信号強度が大きく変化しており、膜表面と基板界面で元素の分布があると考えられる。また O の信号強度が 0 s 付近で大きく、20 s 以降はほとんど確認されないため O は膜表面付近に偏在していると考えられる。

Table 1 組成分析結果(XPS)

$\text{Si}_2(\text{CH}_3)_6$					$\text{Si}(\text{CH}_3)_4$				
$-V_{\text{RF}}$ [V]	Si	C	O	C/Si	$-V_{\text{RF}}$ [V]	Si	C	O	C/Si
0	22	56	22	2.5	0	41	43	16	1
20	25	53	22	2.1	20	42	46	11	1.1
40	26	46	26	1.8					
60	36	41	23	1.1					
80	31	44	25	1.4					
100	35	41	24	1.2	100	42	45	13	1.1

(atomic%)

Fig. 1 GD-OES 測定 TMS ( $-V_{\text{RF}} = 80 \text{ V}$ )